

21세기는 생명의 시대입니다



생명과학기술력이 국가의 경쟁력을 결정짓는 중요한 요소로 인식되어 각 나라마다 기술개발에 막대한 자금과 노력을 기울이고 있다. 이에 발맞춰 국내에서도 바이오의 붐이 일고 있으며, 정부차원에서도 생명공학 육성전략이 발표되었다. 이에 85년 설립, 그 동안 우리나라의 생명공학 발전을 주도해 왔고 앞으로 그 역할을 충실히 다해 나갈 한국생명공학연구원 복성해 원장을 만나 생명공학의 발전 방향을 물어보았다. <편집자 주>



▶바쁘신 가운데 시간을 내주셔서 감사합니다. 21세기는 생명의 시대라고 합니다. 먼저 국내의 생명공학을 이끌고 있는 한국생명공학연구원을 간단하게 소개 부탁드립니다.

본 연구소는 과거 한국과학기술원 "유전공학센터"가 모태가 되어 85년 설립된 국내 유일의 생명공학 전문 연구기관입니다.

설립이래 "첨단 생명공학 기술의 개발과 보급", "산·학·연 협동연구 수행의 중심체 역할", "생명공학 연구개발 공공인프라 구축 및 공공서비스지원" 등을 주요 기능으로 담당해 오고 있습니다.

최근에는 "유전체연구 → 첨단생물소재개발 → 바이오 벤처 등 상업화지원"으로 이어지는 전주기적인 연구개발 체계를 갖추어 기술개발에 매진하고 있습니다.

현재 139명의 국가 최상위의 박사급 연구인력을 포함하여 총 228명의 정규직원이 근무하고 있으며, 예산 규모는 작년 462억원 정도였습니다.

성과 측면에서 보면, 최근 5년간 우리 연구원에서 국내외 학술지에 실린 논문의 1편당 피인용 횟수가 정부 출연(연) 중 1위를 차지하고 있을 뿐만 아니라 연구원 벤처창업에 있어서도 본인이 소장으로 취임한 99년 5월이래 18건을 기록하고 수준급 벤처 기업으로 인정받고 있는 등 기초연구 및 산업화 양 측면에서 왕성한 실적을 보이고 있습니다.

▶폭넓은 생명공학분야에 매진하고 있는데 올 주력 사업은 무엇입니까?

올해에는 이러한 실적들이 지속적으로 이어지고 더욱 발전할 수 있도록 노력을 다할 것이며, 특히 21세기 프론티어사업단 등 신규 대형국책과제 추가 유치, 생명공학과 전자통신 기술 접목 및 나노바이오테크분야 연구개발추진, 첨단연구동 3,500평 착공 및 본격적인 건설추진, 미국, 영국등 선진국과의 국제협력 내실화와 중국, 남미, 동남아 등에 연구협력 거점 확보, 국내 산·학·연 협력체계를 통한 정보네트워크 구축,

생명공학에 대한 대정부, 대국민 홍보강화 등을 적극 추진해 나갈 계획입니다.

▶올 1월 생명공학연구소에서 한국생명공학연구원으로 승격했는데 이는 어떤 의미를 가지게 되나요?

제가 소장으로 취임하면서 내걸었던 목표중의 하나가 "한국 생명공학연구원체제로 발전시키겠다"는 것이었습니다.

올해 1월 1일부터 연구원 승격이 이루어져서 본인으로서는 매우 기쁜 일이라고 할 수 있습니다만, 한편으로는 국가가 본 연구원에 바라고 기대하는 바가 커지고 우리로서도 국가의 요구에 부응하기 위한 노력에 총실해야겠다는 의미에서 일종의 사명감으로 다가오는 것들이 있습니다.

우선은 우리나라 생명공학기술과 산업이 세계적 수준으로 도약함에 있어 선두에 서서 이끌고 세계적으로 경쟁해 나가는 첨병이 되어야 한다는 의미라고 생각합니다.

김대중 대통령께서 밝혔듯이 정부는 "4대 개혁의 완성과 정보화 강국, 바이오 산업화가 3위 일체로 추진돼 세계 일류 국가로 도약해 나간다는 목표" 하에 생명공학 육성을 위한 강한 의지를 보이고 있습니다.

연구원은 앞으로 산·학·연 협력의 유기적 협력을 위한 중심체로서의 역할을 더욱 강화하고 유전체연구, 프로테옴연구, 바이오인포메틱스 등 첨단 연구분야에서 Platform technology를 개발, 산·학·연에 보급함으로써 국가 생물산업의 조속한 G7 수준 진입에 주도적인 역할을 다해 나갈 것입니다.

▶관련학과를 졸업하시고 오랫동안 한 분야만을 고집스럽게 연구해 오셨는데 나름대로의 생명관련 또는 생활철학이 있을 것 같습니다.

어떤 일이든 땀흘리며 성실하게 해나가는 것을 원칙으로 하고 있습니다. 오랫동안 외국에서 공부를 하고 입국했을 때 절친한 친구의 부모님이 중풍과 심장병으로 고생하는 것을 보면서 생명관련 연구의 중요성을 다시 한번 각인하게 되었습니다.



표지인물과의 만남

한국생명공학연구원 복성에 원장

니다. 모든 기본적인 생활바탕에 생명공학이 있었습니다. 대체로 투명하게 운영하고자 합니다.

▶인공씨감자 대량생산 기술, 바이오 캡슐화 비티제, 환경친화적 사료첨가제 등 많은 연구개발 성과를 이뤘는데 이 성공기술의 상업화는 어떻게 되어가고 있습니까?

간단하게 표로 설명하겠습니다.

성공 사례	연구책임자	내용
□ 동맥경화 치료물질 개발	복혜성	- 김광류 김질로부터 동맥경화 치료물질 추출기술 개발 - 국내특허출원 33건, 해외출원 9건, 등록 3건 - 기술이전: (주)바이오맥스 630백만원, 순매출액의 3%~5%
□ 솔잎독파리 무공해 생물 농약개발	박호용	- 환경 친화적으로 방제 할 수 있는 무공해생물농약 개발 - 국내특허출원 1건, 등록 1건 - 기술이전: (주)경농, 30백만원, 총매출액의 3%
□ 인공씨감자 생산기술개발	정력	- 재래씨감자를 대체할 우량, 인공씨감자의 대량생산 기술 개발 - 국내특허출원 3건, 등록 2건 - 해외특허 19개국출원, EU, 중국, 러시아등 18개국 등록 - 기술이전: (주)대성하이더이 340백만원, 순매출액의 1%
□ 환경 친화적 사료첨가제 트랜스프스 개발	오태광	- 녹조 및 적조 등 환경오염을 효율적으로 예방할 수 있는 효소인 트랜스프스 개발 및 산업화 - 국내특허출원 1건, 등록 3건, 해외등록 2건 - 기술이전: (주)대성미생물, 193백만원, 총매출액의 1.75%
□ 무공해 생물 농약 개발	복혜성	- 환경친화형, 살충성 생물농약 제조기술의 산업화 - 국내특허출원 3건, 등록 6건, 해외출원 3건, 등록 18건 - 기술이전: (주)삼성물산, 105만원, 순매출액의 25%
□ 초점밀 AIDS 진단시약 및 진단키트 개발	이영익	- AIDS 및 간·신장질환 진단용 시약생산 - 국내특허출원 4건, 등록 4건 - 기술이전: (유)심자, 45백만원, 순매출액의 3%
□ 신화스트레스 유도성 신규 식물 프로토포토 개발 및 활용 기술	곽상수	- 활성산소를 제거하는 "퍼옥시다제(Peroxidase)"를 생산하는 식물 유전자프로토포토 개발 및 활용기술 - 국내특허출원 1건, 등록 2건, 해외출원 1건 - 기술이전: (주)삼양제네스, 150백만원, 순매출액의 1.7%

▶생명공학기술은 생명현상의 근본적 이해를 위한 기초연구를 비롯하여 환경, 보건, 자원 등 다양한 가능성을 가지고 있는데 국내외 생명공학의 발전동향을 듣고 싶습니다.

세계의 생명공학은 90년대 들어 게놈연구나 구조생물학이 급속도로 발전, 기술적 한계를 극복하면서 산업화가 본격화되고 있습니다.

세계적으로 바이오 시장규모는 '98년 기준 376억\$에서 2013

년에는 2100억\$로 연평균 15~31%의 성장률을 기록하고 있습니다.

보건의료 분야에 집중되었던 과거에서 현재는 농·식품, 화학, 환경, 해양, 전자, 정보 등 응용분야가 크게 확대되어 타기술 즉 정보기술과 물리화학 등과의 생명공학의 융합으로 정보집약형 산업의 양상을 띠고 있습니다.

또 생명현상의 궁극적 설계도, 유전자의 총체인 게놈 구조해석이라는 1차 경쟁 최종국면으로 인간게놈은 2003년에 완성될 것으로 예상됩니다.

우리나라의 경우를 보면 그간의 과학기술 정책은 연구개발을 고객(기업)과 시장의 수요에 효율적으로 연계시키는 데에 일차적인 목표를 두는 커다란 기초를 가지고 있었으며, 생명공학에 대한 지원도 이러한 기초에서 벗어나지 않는다고 볼 수 있습니다. 이러한 정책방향은 기존의 대기업들을 중심으로 생명공학에 대한 관심을 환기시키고 경쟁력을 향상시키는 데 많은 기여를 해왔다고 생각합니다. 그 결과 우리나라에서도 몇몇 생명공학 선두기업에 의해 인체성장호르몬이나 간염백신, 인터페론, 인슐린 등의 신생명공학 제품이 생산·출하되기 시작하였고 특히, 아미노산 발효기술, 항생물질 발효생산기술을 비롯 B형 간염진단 및 백신류 생산기술도 국제수준에 도달해 있다고 평가할 수 있습니다.

시장규모 면에서 국내 생물산업은 매년 30~40% 고도 성장하여 98년 현재 약 5,100억원 규모, 그리고 2013년경 15조원 규모의 시장을 전망하고 있습니다. 최근에는 대기업들이 생명공학에 대한 투자를 대대적으로 전개한다는 계획들을 속속 밝히고 있으며, 국내에서도 생명공학 전업 벤처기업 창업이 붐(현재 약 200여개 바이오 벤처 추정)을 형성하면서 산업의 새로운 성장 활력이 되고 있습니다.

그러나 앞서 말씀드린 세계적 연구개발 추세에서 볼 때 모자란 부분들이 없다고 할 수 없습니다. 연구개발 활동이 산업화로 연결되는 근거가 되는 특허에 관한 통계를 이용하여 살펴보면 현재로서는 우리나라가 생명공학분야에서 우리 힘으로 경쟁력 있는 신산업을 창출하기에는 기반이 부족한 실정입니다. 자료에 따르면 1998~99년 동안 한국의 미국 특허 등록 건



수는 일본의 364건에 비하여 28건에 불과합니다. 특히 최근 그 중요성을 더해가고 있는 인간게놈 분야 등에서 국내 특허 출원현황을 볼 때 우리의 경우 외국에 앞서 신물질을 개발하여 특허를 출원한 사례가 한 건도 없으며, 출원일 기준으로 외국에 비하여 4년~14년 뒤져 있어 선진국 모방형연구가 주류를 형성하는 것으로 파악되고 있습니다.

이를 비롯하여 현재 각광받고 있는 Bioinformatics 분야를 비롯하여 신기술분야에서 국내 연구개발 인력기반이 매우 취약합니다. 물론 최근 들어 정부는 21세기 프론티어사업 등 장기 대항과제를 속속 발주하고 창의적 연구기반을 확대하기 위한 정책들을 추진하고 있으며, 이는 매우 바람직한 현상이라고 보입니다.

부언하여 현재와 같이 자금과 자원, 인력이 부족한 현실에서 우리가 선진국과 경쟁하기 위해서는 선택과 집중이 필요하다는 것을 강조하고 싶습니다.

▶ 모든 분야를 선진국과 경쟁하기는 어려울 것 같은데 한국이 선진국과의 차별화, 경쟁력을 확보할 수 있는 사업은 어떤 분야가 있을까요?

맞습니다. 모든 분야에서 선진국과 경쟁할 수는 없습니다. 특히 인체유전체연구와 같은 거대 생명과학분야에서 국제경쟁은 어려운 일이라는 것을 인정하지 않을 수 없습니다. 이러한 이유로 우리가 정말 잘 할 수 있는 분야, 경쟁력 확보가 가능한 분야를 선별하여 집중적으로 육성하려는 노력이 필요한데 우선적으로 선진국에서 상대적으로 연구를 소홀히 하는 중풍이 있습니다. 또한 벼 게놈일부와 고추, 국내 자생작물 중간강유지물질 개발은 충분히 경쟁력이 있는 프로젝트이며, 5천억\$의 잠재시장의 예측이 가능합니다.

이외에도 특수 곤충 미생물연구, 화학소재 대체로 환경보전에 기여할 수 있는 바이오섬유 등 우리만의 고유 생물자원의 생명공학활용 분야가 있습니다.



▶ 국내 생명공학 정책방향과 문제점을 말씀해 주십시오

앞서도 말씀 드렸지만 국가의 생명공학 육성 의지는 매우 강력합니다. 최근의 국내 정책 동향을 간단히 살펴보면 과학기술부가 주관하는 '선도기술개발사업' 중 '신기능생물소재사업'을 비롯한 응용개발형의 기존 연구사업이 막바지에 이르자 '21세기 프론티어연구개발사업'의 인간유전체연구 등으로 연구사업내용을 기초적이고 장기적인 방향으로 변모시켜 나가고 있습니다. 또한 산업자원부에서도 장기적 안목에서 생물산업을 체계적으로 발전시키기 위하여 '생물산업발전기반 조성'을 위한 5개년 계획을 수립 추진 중에 있습니다. 이러한 노력은 농림부와 보건복지부에서도 동시에 이루어지고 있는



표지인물과의 만남

한국생명공학연구원 복성에 원장

중이죠.

또한 여러 지방자치단체에서도 지역특화산업발전전략의 일환으로 생명공학에 대한 투자를 이미 하고 있거나 계획하고 있습니다. 춘천시는 이미 시 주관으로 단지를 조성하였으며 이외에도 중부지역의 대전시를 비롯하여 충남, 전남, 충북, 경북, 경남 등은 계획의 실천의지를 강화하고 있는 상황입니다. 그러나 아직 모자람 부분이 없지 않습니다. 주요연구제점을 지적하면 과기부, 산자부, 농림부, 보건복지부 등 생명공학 관련 사업간 범부처 차원 유기적 공조체제가 미흡하고, 대학/연구기관을 중심으로한 세계 최고수준의 다년간 기초연구활동 증진 및 지원대책 또한 미흡하다고 봅니다.

또 장차 국가경제 성장동력이 될 바이오벤처가 최근 경제전반 실물투자 위축으로 자금확보에 어려움을 겪고 있는데 이에 대한 대책이 필요하며, 협력거점 전략적인 육성이 필요하다고 봅니다. 여기에 인프라의 미흡을 들 수 있는데 이러한 문제점을 파악하고 대안을 발표하고 있지만, 실천을 위한 조치들을 서둘러야 할 것입니다.

▶국내 환경실태를 나름대로 평가하신다면?

생명공학분야에 종사하는 연구자의 입장에서, 국내 환경실태를 유전자원으로서의 생물다양성 보존 문제로 바꾸어 답변하고 싶습니다.

자연은 그야말로 무한한 국부의 원천입니다. 지구상에 존재한다고 알려진 1,500만 여종의 생물들 속에 어떠한 유용한 유전자 혹은 알려지지 않은 유용한 물질이 숨어 있는지 상상할 수도 없을 것입니다.

그러나 이러한 유용한 자원, 우리 후손들에게 대대손손 물려주어야 할 귀중한 자원이 산업화 등에 따른 환경오염 문제로 하나 둘씩 사라져 간다는 것은 안타까운 일이 아닐 수 없습니다.

한편, 생명공학기술의 발전에 따라 그 기반 소재가 되는 유전자원의 중요성이 크게 강조되고 있고 바야흐로 생물유전자 전쟁에 돌입하고 있습니다.

오래 전부터 선진국들은 자연상태에서 서식하는 동·식물은 소유권의 대상이 아니라고 주장하면서 아프리카내륙의 奧地, 티베트, 남미 안데스, 아마존 정글 등 세계 도처를 누비면서 민간요법에 쓰이는 식물과 유전자 샘플을 채취, 유용물질을 추출하여 특허를 통해 독점권을 행사해 왔습니다.

중국과 우리나라에는 예로부터 한약재 등 유용식물이 많이 서식하고 있습니다. 또 수천년의 한방역사와 「동의보감」등 한의학 데이터가 축적되어 있습니다.

현재 남북한을 합치면 약 3,000~4,000 종의 유용식물이 존재하는 것으로 알려져 있습니다. 잠재적으로 엄청난 부가가치를 지니고 있는 이러한 보물들이 무단으로 채취되어 국외로 반출되거나, 무분별한 개발됨에 의해 훼손, 파괴, 멸종되는 일이 없도록 국가적인 대책이 필요한 때입니다.

정부는 1994년에 '생물다양성협약'에 가입한 후 국내 생물자원 보호에 관심을 갖기 시작하여, 같은 해 환경부의 발의로 '자연환경보전법'이 일부 개정되어 국내 자생식물 190종과 천연기념물어류 11종 등 200여종을 '국외반출 승인대상생물'로 지정하였습니다. 그러나 대부분의 식물과 곤충, 미생물에 대해서는 아무런 대책이 없습니다. 이제는 생물종을 환경보전의 차원이 아니라 국부(國富)유출 차원에서 새롭게 인식하는 발상의 전환이 필요합니다.

▶재임기간 중목표를 들고 싶습니다.

생명공학연구원은 우리나라 생명공학 불모지를 개척 기반기술을 산학연에 전파, 확산시키는 Seed로서의 역할을 충실히 수행해 왔습니다.

그러나 최근 국내 산업계 및 대학부문 경쟁력이 신장되면서 공공 출연(연)으로서의 생명공학(연)의 역할과 위상을 새로 정립해야 하는 시점입니다.

이에 우리나라를 대표하는 우수연구집단(Center of excellency)으로서의 위상과 기능을 강화하고 우리의 독자적 대형 국제공동연구 사업 발굴 및 수행의 중심기관, 선진연구기관 수준(독일 GBF, 침부자료 참고)으로 제고, 생명공학필수



인프라 확충, 벤처창출의 산실로 발전해 나갈 수 있도록 재임 기간 중 기반을 다지는데 총력을 기울일 것입니다.

▶마지막으로 국가생명의 보전을 위해 노력하는 기업환경관리인들에게 한 말씀 부탁드립니다.

환경과 생명을 지키는 일을 직종으로 선택한 사람은 사명감을 가져야 합니다. 결코 가벼운 주제가 아니므로 정직해야 하

고 도덕적이어야 합니다. 생명공학은 환경보전의 가장 기초적인 분야인데 무엇보다 생명을 소중하게 생각하는 마인드가 필요합니다. 기업의 환경리더자는 환경관리인입니다. 좀더 포괄적인 환경을 공부하고 노력해 주셨으면 합니다. 감사합니다.

복성해 원장의 주요역력

1944 충남 출생

학력

1962-1966 서울대학교 농생물학과 졸업
1970-1972 미국 MIT공대 대학원 생물화학공학 석사
1972-1976 미국 펜실바니아 주립대 미생물학 이학박사

경력

1966-1969 한국화이자제약(주) 연구원
1976-1979 미국 A.E.Staley社 미생물학 선임연구원
인터페론 생산공정개발팀장, 책임연구원
1986-1987 미국 Monsanto Co. 생물공정연구그룹 Manager
1987-1991 한국화학연구소 생물공학연구실 실장,
응용생물연구부 부장
1992-1999 생명공학연구소 생물공학연구실 실장,
생물소재연구그룹 그룹장, 단백질 R.U. Unit장
1992-1994 농림부 정책심의위원
1992-1996 충남대학교 미생물학과 겸임교수
1995-현재 한국·캐나다산업기술협력위원회 생명공학분야 대표
1998-현재 캐나다 몬트리얼대학교 생물학과 겸임교수
1998-현재 한국발명엔젤클럽 이사
1999-현재 한국생물과학협회 이사
1999-현재 한국생명공학연구원 원장

주요연구실적

1990-1995 무공해농약 바이오 캡슐화 미생물 제제 제조방법 개발
(전세계 25개국 특허)
1993-1998 무독성 심장순환기 질환 예방치료제 JBB개발
(전세계 10개국 특허)

수상실적

1988. 12. 30 과기처장관상-황진균 신물질 KRF001 연구개발
1997. 2. 1 KIST 생명공학연구소 최우수 연구상
-무공해 생물 농약 개발
1997. 9. 26 특허청 특허기술분야 1등상
-바이오 캡슐화 B제 개발기술
1997. 12. 1 '97 대한민국 특허기술대전 국무총리상
-바이오 캡슐화 B제 개발기술
1998. 5. 19 '98 우수발명진흥 국무총리상
-무공해 생물농약 개발
1998. 10. 31 International Exhibition of Ideas, Inventions, and New Products Nuremberg, Germany, Bioencapsulated Biopesticides 기술개발로 금메달 획득(1등상)
1999. 8. 31 한겨레 UTC 벤처21 심장순환기 예방치료용 건강식품 JBB-1 대상(1등상)